

Л.В. Мітіна

ВИКОРИСТАННЯ МОРФОЛОГІЇ ВОСКОВОГО НАЛЬОТУ ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ У ВИЗНАЧЕННІ ВИДІВ РОДУ *BERBERIS* L.

Berberis, епідерміс, воскове покриття, продиhi, листкова пластинка, систематичні ознаки

Вступ

Поверхня листкової пластинки рослин є поліфункціональною структурою, яка лабільно реагує на численні екзо- та ендегенні фактори та відображає перебіг філогенетичного процесу [1, 2, 5, 8]. Восковий наліт, що утворюється на поверхні листків рослин, є складовою частиною їхньої захисної системи від дії абіотичних факторів та бере участь в регулюванні процесу транспірації. Як елемент епідермального комплексу, віск є особливою ознакою, що властива поверхні того чи іншого виду. Як відомо, поверхню листкової пластинки використовують у визначенні фенотипічної мінливості рослин [1, 3, 5–7, 9] та в систематиці [1, 2, 4, 10, 11, 13–15]. Основними елементами, які використовують в своїй роботі систематики є продиховий показник, наявність продихів на абаксіальній та адаксіальній сторонах листка, розміри, кількість, форма та розташування клітин епідермісу, наявність трихом, тощо. Однак, вивчення воскового покриття листків також може стати додатковою діагностичною ознакою у сумнівних питаннях щодо визначення видової належності рослин [12]. Тож, пошук надійних систематичних ознак є надзвичайно актуальним, особливо для складних у систематичному відношенні таксонів, до яких належать види роду *Berberis* L. В Україні дослідження у цьому аспекті для роду *Berberis* є піонерними.

Мета та завдання

Мета дослідження – виявити можливість використання особливостей воскового нальоту на поверхні листкової пластинки у видів роду *Berberis* L. у якості додаткових систематичних ознак.

Завдання – дослідити морфологію воскового нальоту на поверхні листкової пластинки у чотирьох видів цього роду.

Об'єкти та методи досліджень

Об'єкти досліджень – листкові пластинки *Berberis amurensis* Maxim., *B. vulgaris* L. з колекції живих рослин Донецького ботанічного саду НАН України та *B. julianae* C.K. Schneid., *B. darwinii* Hook. з Нікітського ботанічного саду – Національного наукового центру Української академії аграрних наук.

Пагони з листками збирали з 5–6 кущів 30–40-річного віку з середньої частини крони кожного виду, рівномірно з урахуванням усіх сторін світу в жовтні 2010 р., гербаризували.

Досліджували та фотографували зразки з гербарних матеріалів, зібраних власноруч, в центрі колективного користування електронними мікроскопами Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України на СЕМ JSM – 6060 за загальноприйнятою методикою.

Проводили опис структури та щільності воскового покриття епідермісу, ступінь захищеності продихів, спираючись на роботу Н.І. Кочетова, Ю.В. Кочетової [6].

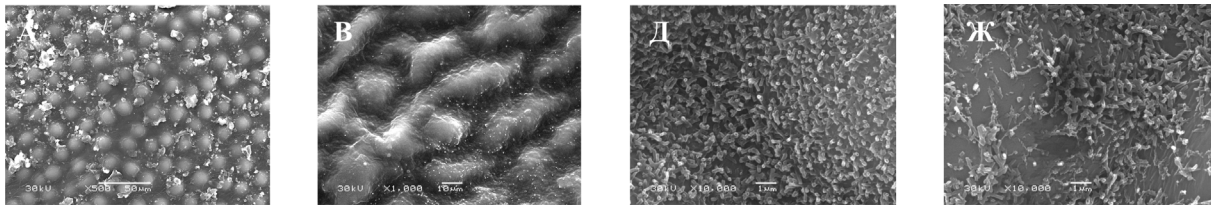
Результати досліджень та їх обговорення

Восковий наліт належить до мікрорельєфу поверхні листкової пластинки другого порядку. Існують наступні форми, які утворює віск: плівки, пінки, стовпчики, зерна, гілочки, натюки та ін. Варіюють не тільки будова, але і щільність воскового нальоту. При вивченні морфології

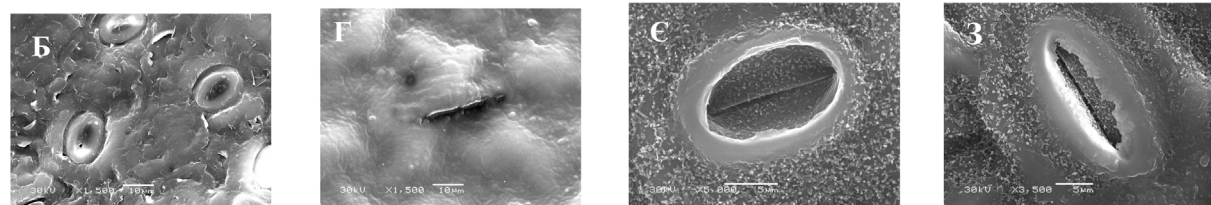
та щільності покриття епідермісу листків восковим нальотом у досліджуваних видів виявлено наступні особливості.

Так, для вічнозелених видів *B. julianae*, *B. darwinii* відмічено суцільне покриття епідермісу товстим шаром воску. У *B. julianae* на адаксіальному боці листа віск складається з округлих грудочок, занурених у товщу майже рівномірного суцільного воскового шару, який зверху вкрий зрідка розташованим кристалічним воском. На абаксіальному боці продихи занурені в товщу воскового покриття що складається із нерівнокрайових пластин, щільно залитих воском. Для транспірації використовуються крихітні отвори у восковому покритті на продиховій щілині. Продихи чітко диференціюються від основного фону епідермісу за рахунок заглиблень у восковому нальоті навколо замикаючих клітин, що охоплюють по контуру всі продихи. (Рис. А, Б). У *B. darwinii* на адаксіальному боці листової пластинки воскове покриття на епідермісі суцільне і збирається у вигляді гребенів зі зморшками. На абаксіальному боці пластинки продихи повністю занурені в товщу воску, крізь яку відкривається вузька щілина. Клітини епідермісу не розрізняються (див. рис. В, Г).

адаксіальний бік листової пластинки



абаксіальний бік листової пластинки



B. julianae C.K.Schneid.

B. darwinii Hook.

B. amurensis Maxim.

B. vulgaris L.

Рис. Восковий наліт на епідермісі листків видів роду *Berberis* L.

У листопадних видів шар воску значно менший, не утворює суцільного покриття, однак за щільністю та морфологією він відрізняється за окремими видами.

На поверхні епідермісу листків *B. amurensis* восковий наліт утворено з паличок і гілочок, розташування їх досить рівномірне. Структура його подібна з обох боків листової пластинки. Продихи охоплені кутикулярним валиком з однорідного воску, на замикаючих клітинах є восковий наліт, який за будовою ідентичний загальній масі воскового покриття епідермісу (див. рис. Д, Є).

Berberis vulgaris має більш розріджене воскове покриття епідермісу листка, ніж у вищезгаданих видів. Воно складається з паличок, ниткоподібних утворень і дрібних зерен. Місцями спостерігаються скупчення воску, або його розрідження до повного оголення епідермісу. Продихи добре диференційовані так само як і клітини епідермісу. Але, захищеність продихів від втрати вологи досить добре виражена у формі кутикулярного валика з щільного воскового нальоту, що підноситься над загальною поверхнею епідермісу (див. рис. Ж, З).

Отже, аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновки щодо видоспицефічної будови воскового нальоту у видів *Berberis amurensis*, *B. vulgaris*, *B. julianae* та *B. darwinii*.

Висновки

Встановлено, що щільність покриття поверхні листків восковим нальотом, його структура варіює як в межах кожного виду, так і поміж видами. На основі аналізу даних досліджень виділено наступні ознаки, які є видоспецифічними: так, у листопадних видів щільність покриття восковим нальотом поверхні листової пластинки набагато менша, ніж у вічнозелених. Його морфологічна будова у видів першої групи складається із паличок і гілочок, ниткоподібних утворень і дрібних зерен, розташованих на поверхні епідермісу. У вічнозелених видів – з округлих грудочок, занурених у товщу майже рівномірного суцільного воскового шару, який зверху вкритий зрідка розташованим кристалічним воском, а також нерівнокрайових пластин. Також відмічено, що у виду *B. julianae* продихи суцільно вкриті восковим нальотом і транспірація відбувається через мікроотвори. У виду *B. darwinii* дихання проходить за рахунок щілин у шарі воску. Продихи у листопадних видів відкриті, добре диференційовані на поверхні листків, захищені кутикулярним валиком, щільно вкритим восковим нальотом. Таким чином, вищезазначені ознаки можна використовувати в якості додаткових систематичних ознак при визначенні видів роду *Berberis* L.

1. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа / Н.А. Анели. – Тбилиси: Мецниерба, 1975. – 105 с.
2. Баранова М.А. Классификация морфологических типов устьиц / М.А. Баранова // Ботан. журн. – 1985. – Т. 70, № 12. – С 1585–1594.
3. Василевская В.К. О значении анатомических коэффициентов как признака засухоустойчивости растений / В.К. Василевская // Ботан. журн. – 1938. – № 4. – С. 304–319.
4. Льїнська А.П. Структура поверхні листків представників родів *Berberis* DC., *Descurainia* Webb et Berth. та *Capsella* Medic. (Brassicaceae) / А.П. Льїнська, М.В. Шевера // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 5. – С. 522–528.
5. Льїнська А.П. Анатомічна будова епідермісу листків *Achillea nobilis* L. залежно від умов місцезростання рослин / А.П. Льїнська, О.Ф. Андрощук // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т. 36, № 4. – С. 302–307.
6. Кочетова Н.И. Адаптивные свойства поверхности растений / Н.И. Кочетова, Ю.В. Кочетов – М.: Колос, 1982. – 175 с.
7. Мирославов Е.А. Структура и функция эпидермиса листа покрытосеменных растений / Е.А. Мирославов. – Л.: Наука, 1974. – 119 с.
8. Недуха О.М. Фенотипічні зміни клітин листової пластинки *Alisma plantago aquatica* при водному дефіциті. Анатомічний аналіз та структура поверхні епідермісу / О.М. Недуха, Е.Л. Кордюм, І.І. Овруцька // Укр. ботан. журн. – 1998. – Т. 55, № 4. – С. 369–400.
9. Новрузова З.А. Эпидермальный комплекс в коррелятивной связи с аналогическими признаками основных органов растений / З.А. Новрузова // Изв. АН АзССР, Азербайджан. – 1982, № 2. – С. 19–33.
10. Остроумова Т.А. Структура эпидермы листа некоторых видов рода *Elaeosticta* (Umbelliferae) / Т.А. Остроумова // Ботан. журн. – 1985. – Т. 70, № 12 – С. 1625–1628.
11. Туманян С. А. Строение черешка у травянистых форм семейства барбарисовых / С. А. Туманян // Бюл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1965. – Вып. 75 – С. 79–85
12. Mamoona Munir. Foliar epidermal anatomy of some ethnobotanically important species of wild edible fruits of northern Pakistan / Munir Mamoona, Ajab Khan Mir, Ahmed Mushtaq, Bano Abida, Nisar Ahmed Sidra, Tariq Kanwal, Tabassum Saira, Mukhtar Tehmeena, Ambreen Madhia, Bashir Shazia // Journal of Medicinal Plants Research. – 2011.– Vol. 5(24). – P. 5873–5880.
13. Harms Bob. A Phenological and Morphological Study of *Berberis* in Northern Hays County (Central Texas) / Bob Harms // Journal of the Botanical Research Institute of Texas. – 2007. – Vol. 1, № 1. – P. 21–36
14. Barthlott W. Classification and terminology of plant epicuticular waxes / Wilhelm Barthlott, Christoph Neinhuis, David Cutler, Friedrich Ditsch, Iris Meusel, Inge Theisen, Hiltrud Wilhelm // Botanical Journal of the Linnean Society. – 1998. – Vol. 126, № 3. – P. 237–260.
15. Kumazawa Masao. Systematic and Phylogenetic Consideration of the Ranunculaceae and Berberidaceae / Masao Kumazawa // Japanese Journal of botany. – 1939. – Vol. 9. – P. 9–15.

УДК 581.45:634.942

ВИКОРИСТАННЯ МОРФОЛОГІЇ ВОСКОВОГО НАЛЬОТУ ПОВЕРХНІ ЛИСТКІВ
У ВИЗНАЧЕННІ ВИДІВ РОДУ *BERBERIS* L.

Л.В. Мітіна

Донецький ботанічний сад НАН України

Встановлено, що для видів *Berberis amurensis* Maxim, *B. vulgaris* L., *B. julianae* C.K. Schneid, *B. darwinii* Hook. існують видоспецифічні ознаки в будові воскового нальоту листків. Так, у листопадних видів щільність покриття воском поверхні листової пластинки набагато менша, ніж у вічнозелених. Його морфологічна будова у перших складається із з паличок і гілочок, ниткоподібних утворень і дрібних зерен, розташованих на поверхні епідермісу. У вічнозелених видів – з округлих грудочок, занурених у товщу майже рівномірного суцільного воскового шару, який зверху вкритий зрідка розташованим кристалічним воском, а також нерівно крайніх пластин. Відмічено, що у виду *B. julianae* продихи суцільно залиті воском і транспірація відбувається через мікроотвори. У виду *B. darwinii* дихання проходить за рахунок щілин у шарі воску. Продихи у листопадних видів відкриті, добре диференційовані на поверхні листків, захищені кутикулярним валиком, щільно вкритим воском. Вищезазначені особливості воскового нальоту листків можна використовувати в якості додаткових систематичних ознак при визначенні видів роду *Berberis* L.

UDC 581.45:634.942

USAGE OF THE MORPHOLOGY OF LEAF SURFACE WAXY COATING IN THE IDENTIFICATION
OF THE GENUS *BERBERIS* L. SPECIES

L.V. Mitina

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

It has been found that there are species specific characters of *Berberis amurensis* Maxim, *B. vulgaris* L., *B. julianae* C.K. Schneid, *B. darwinii* Hook., lying in the structure of the leaf wax coating. So, the density of wax coating on the leaf blade surface in deciduous barberry species is much smaller than in evergreen ones. The morphological structure of wax coating of the deciduous species consists of sticks and twigs, thread-like structures and small grains located on the surface of epidermis. In the evergreen species wax coating structure consists of rounded lumps, embedded in the thick of an almost uniform solid wax layer, which is covered with a sparsely located crystalline wax, and also with irregular margined plates. We also have found that in *B. julianae* stomata are completely filled with wax and transpiration occurs through micropores. In *B. darwinii* breath passes through cracks in the wax. Stomata in the deciduous species are open, well differentiated on the surface of leaves and are protected by the cuticular wall, densely covered with wax. Therefore, the above mentioned features can be used as additional taxonomic characters in determining of species of the genus *Berberis* L.